

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-326656

(43)Date of publication of application : 22.11.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/28
G06F 13/00

(21)Application number : 2000-144949

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 17.05.2000

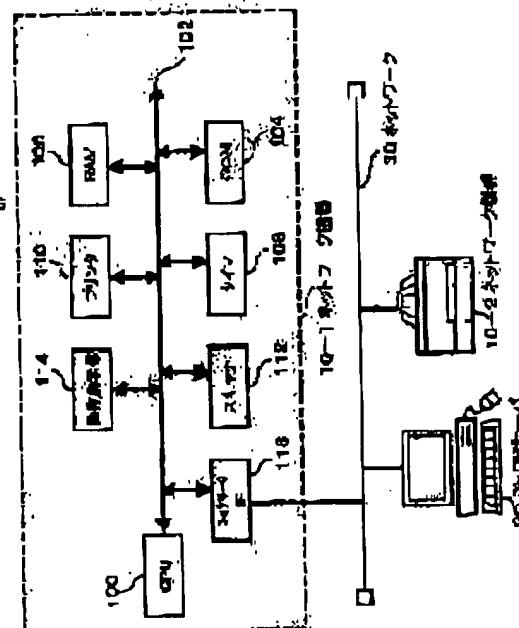
(72)Inventor : MASUI TAKANORI

(54) NETWORK SYSTEM AND NETWORK UNIT

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system where each unit on a network individually stores and manages cross-reference information between a 1st logic address and a 2nd logic address of each unit that allows each unit so as make proper communication conducted, even when a 1st logical address assigned to each unit is revised.

SOLUTION: In the case that an IP address (1st logic address) leased from a DHCP server 20 to a network unit 10-1 is revised, the network unit 10-1 multicasts the cross reference information between an IP address after revision and the 2nd logic address to all other network units (such as unit 10-2) on the network 30. Each of the other network units updates logic address cross-reference information stored in itself, on the basis of the multicast notice.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3812285

[Date of registration]

09.06.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-326656

(P2001-326656A)

(43) 公開日 平成13年11月22日 (2001.11.22)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 4 L 12/28		G 0 6 F 13/00	3 5 7 A 5 B 0 8 9
G 0 6 F 13/00	3 5 7	H 0 4 L 11/00	3 1 0 D 5 K 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-144949 (P2000-144949)

(22) 出願日 平成12年5月17日 (2000.5.17)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 益井 隆徳

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

Fターム(参考) 5B089 GA04 GA11 GA21 HB02 HB1B

JB00 KB04 KB06 KC15

5K033 BA04 CB09 CB13 CC01 DA01

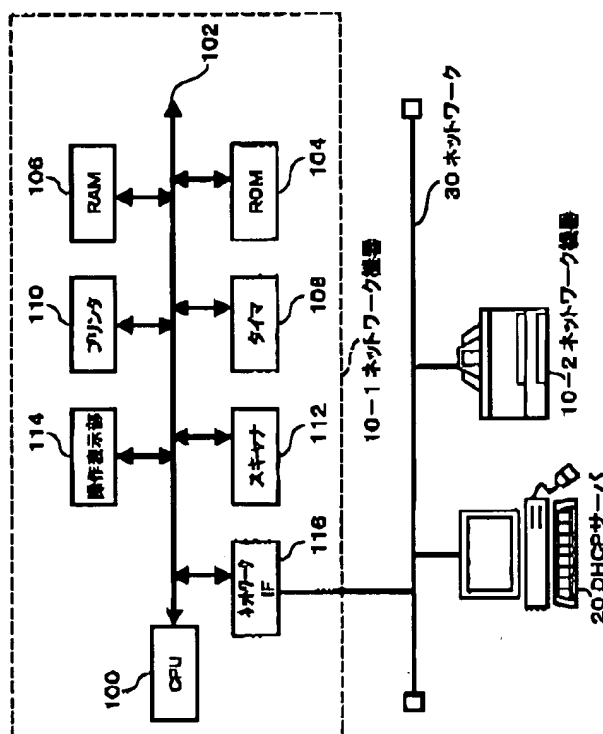
DB12 EA07 EC01 EC04

(54) 【発明の名称】 ネットワークシステム及びネットワーク機器

(57) 【要約】

【課題】 ネットワーク上の各機器の第1論理アドレスと第2論理アドレスの対応情報を、それら各機器がそれぞれ個別に保持管理するシステムにおいて、機器に割り当てられる第1論理アドレスが変更された場合でも、正しく通信ができるようにする。

【解決手段】 DHCPサーバ20からネットワーク機器10-1にリースされるIPアドレス（第1論理アドレス）が変更された場合、ネットワーク機器10-1は、ネットワーク30上の他のすべてのネットワーク機器（機器10-2など）に対して、変更後のIPアドレスと第2論理アドレスとの対応情報をマルチキャストで通知する。他の各ネットワーク機器は、その通知に応じて、自己の保持する論理アドレス対応情報を更新する。



(2)

特開2001-326656

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク上の複数のネットワーク機器とそれらネットワーク機器に対して第1論理アドレスを割り当てるアドレス管理装置とを含むネットワークシステムであって、

前記各ネットワーク機器は、

前記ネットワーク上の各ネットワーク機器について、その機器の第1論理アドレスと第2論理アドレスとの対応情報を記憶するアドレステーブルと、

前記第2論理アドレスを用いて通信先の指定を受け付け、前記アドレステーブルを参照してその通信先の第1論理アドレスを求め、この第1論理アドレスを用いて前記通信先と通信を行う通信モジュールと、

前記アドレス管理装置から自機器に対して割り当てられた第1論理アドレスの変更を検知する検知モジュールと、

前記検知モジュールで自機器の第1論理アドレスの変更が検知された場合、その変更の内容を表す変更情報を前記ネットワーク上の前記各ネットワーク機器に通知する通知モジュールと、

他のネットワーク機器から前記第1論理アドレスに関する前記変更情報を受信し、その変更情報に応じて前記アドレステーブルを更新する更新モジュールと、を含む、ネットワークシステム。

【請求項2】 前記変更情報は、自機器の変更後の第1論理アドレスとこれに対応する第2論理アドレスとの対応情報である、請求項1記載のネットワークシステム。

【請求項3】 前記各ネットワーク機器は、前記検知モジュールで自機器の前記第1論理アドレスの変更が検知された場合に、変更後の第1論理アドレスに対応する新たな第2論理アドレスを生成する論理アドレス生成モジュールを備え、

前記通知モジュールは、変更後の第1論理アドレスと、前記論理アドレス生成モジュールで生成された新たな第2論理アドレスとの対応情報を前記変更情報として前記各ネットワーク機器に通知する、

請求項1記載のネットワークシステム。

【請求項4】 前記更新モジュールは、他のネットワーク機器から受信した前記変更情報に示された第1論理アドレスと第2論理アドレスのいずれか一方のみを含む対応情報が前記アドレステーブルに記憶されている場合、その対応情報を前記変更情報により更新する、請求項2記載のネットワークシステム。

【請求項5】 前記更新モジュールは、他のネットワーク機器から受信した前記変更情報に示された第1論理アドレスと第2論理アドレスの少なくとも一方を含む対応情報が前記アドレステーブルに記憶されていない場合、前記変更情報に含まれる前記第1論理アドレスと第2論理アドレスの対応情報を前記アドレステーブルに登録する、請求項2記載のネットワークシステム。

2

【請求項6】 前記各ネットワーク機器は、前記検知モジュールで自機器の前記第1論理アドレスの変更が検知された場合に、変更前の第1論理アドレスとそれに対応する第2論理アドレスとの対応情報についての削除要求を、前記ネットワーク上の各ネットワーク機器に送信する削除要求手段と、

他のネットワーク機器から前記削除要求を受信した場合、前記アドレステーブルから、その削除要求に示された第1論理アドレスとそれに対応する第2論理アドレスとの対応情報を削除する削除手段と、

を更に備える請求項1記載のネットワークシステム。

【請求項7】 前記削除手段は、他のネットワーク機器から受け取った削除要求に示された前記対応情報と一致する対応情報が前記アドレステーブルに記憶されている場合にのみ、その対応情報を前記アドレステーブルから削除する、請求項6記載のネットワークシステム。

【請求項8】 前記各ネットワーク機器は、前記アドレス管理装置から割り当てられた第1論理アドレスの使用期限が経過したことを検知すると、前記アドレス管理装置に対して新たな第1論理アドレスの割り当てを要求するアドレス要求モジュールを備え、

前記各ネットワーク機器の前記検知モジュールは、アドレス要求モジュールの要求に応じて割り当てられた第1論理アドレスが、それまで割り当てられていた第1論理アドレスと異なる場合に、自機器の第1論理アドレスに変更があったことを検知する、

請求項1記載のネットワークシステム。

【請求項9】 前記通知モジュールは、前記変更情報の通知に当たり、自機器が接続されたローカルエリアネットワーク又はサブネットワークにはその変更情報をブロードキャスト又はマルチキャストし、前記アドレステーブルに対応情報を登録したネットワーク機器のうちそのローカルエリアネットワーク又はサブネットワーク以外に存在するものについては前記変更情報をユニキャストで通知する、請求項1記載のネットワークシステム。

【請求項10】 ネットワークに接続され、そのネットワーク上の他のネットワーク機器と通信するネットワーク機器であって、

前記ネットワーク上の各ネットワーク機器について、そのネットワーク機器の第1論理アドレスと第2論理アドレスとの対応情報を記憶するアドレステーブルと、

前記第2論理アドレスを用いて通信先の指定を受け付け、前記アドレステーブルを用いてその通信先の第1論理アドレスを求め、その第1論理アドレスを用いてその通信先と通信する通信モジュールと、

自機器に割り当てられた前記第1論理アドレスの変更を検知する検知モジュールと、

自機器の第1論理アドレスの変更を検知した場合、その変更の内容を表す変更情報を前記ネットワーク上の前記各ネットワーク機器に通知する通知モジュールと、

(3)

特開2001-326656

3

を含むネットワーク機器。

【請求項11】 前記変更情報は、自機器の変更後の第1論理アドレスとこれに対応する第2論理アドレスとの対応情報である、請求項10記載のネットワーク機器。

【請求項12】 前記検知モジュールで自機器の前記第1論理アドレスの変更が検知された場合に、変更後の第1論理アドレスに対応する新たな第2論理アドレスを生成する論理アドレス生成モジュールを更に備え、前記通知モジュールは、変更後の第1論理アドレスと、前記論理アドレス生成モジュールで生成された新たな第2論理アドレスとの対応情報を前記変更情報として前記各ネットワーク機器に通知する、請求項10記載のネットワーク機器。

【請求項13】 前記検知モジュールで自機器の前記第1論理アドレスの変更が検知された場合に、変更前の第1論理アドレスとこれに対応する第2論理アドレスとの対応情報についての削除要求を、前記ネットワーク上の各ネットワーク機器に送信する削除要求手段と、他のネットワーク機器から前記削除要求を受信した場合、前記アドレステーブルから、その削除要求に示された第1論理アドレスと第2論理アドレスとの対応情報を削除する削除手段と、

を更に備える請求項10記載のネットワーク機器。

【請求項14】 前記ネットワーク上に設けられたアドレス管理装置に対して第1論理アドレスの割り当てを要求するモジュールであって、割り当てられた第1論理アドレスの使用期限が経過したことを検知すると、前記アドレス管理装置に対して新たな第1論理アドレスの割り当てを要求するアドレス要求モジュールを備え、前記検知モジュールは、前記アドレス要求モジュールの要求に応じて割り当てられた第1論理アドレスが、それまで割り当てられていた第1論理アドレスと異なる場合に、自機器の第1論理アドレスに変更があったことを検知する、

請求項10記載のネットワーク機器。

【請求項15】 前記通知モジュールは、前記変更情報の通知に当たり、自機器が接続されたローカルエリアネットワーク又はサブネットワークにはその変更情報をブロードキャスト又はマルチキャストし、前記アドレステーブルに対応情報を登録したネットワーク機器のうちそのローカルエリアネットワーク又はサブネットワーク以外に存在するものについては前記変更情報をユニキャストで通知する、請求項10記載のネットワーク機器。

【請求項16】 ネットワークに接続され、そのネットワーク上の他のネットワーク機器と通信するネットワーク機器であって、前記ネットワーク上の各ネットワーク機器について、そのネットワーク機器の第1論理アドレスと第2論理アドレスとの対応情報を記憶するアドレステーブルと、前記第2論理アドレスの用いて通信先の指定を受け付

4

け、前記アドレステーブルを用いてその通信先の第1論理アドレスを求め、その第1論理アドレスを用いてその通信先と通信する通信モジュールと、

他のネットワーク機器から前記第1論理アドレスについての変更情報を受信し、その変更情報に応じて前記アドレステーブルを更新する更新モジュールと、を含むネットワーク機器。

【請求項17】 前記更新モジュールは、他のネットワーク機器から受信した前記変更情報に示された第1論理アドレスと第2論理アドレスのいずれか一方のみを含む対応情報が前記アドレステーブルに記憶されている場合、その対応情報を前記変更情報により更新する、請求項16記載のネットワーク機器。

【請求項18】 前記更新モジュールは、他のネットワーク機器から受信した前記変更情報に示された第1論理アドレスと第2論理アドレスの少なくとも一方を含む対応情報が前記アドレステーブルに記憶されていない場合、前記変更情報に含まれる前記第1論理アドレスと第2論理アドレスの対応情報を前記アドレステーブルに登録する、請求項16記載のネットワーク機器。

【請求項19】 自機器に割り当てられる前記第1論理アドレスの変更を検知する検知モジュールと、自機器の第1論理アドレスの変更を検知した場合、その変更の内容を表す変更情報を前記ネットワーク上の前記各ネットワーク機器に通知する通知モジュールと、を更に含む請求項16記載のネットワーク機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワーク上の個々のネットワーク機器が、それら各機器の論理アドレスを管理し、管理している論理アドレスの情報を用いて相互に通信するネットワークシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】ネットワーク上の機器間の通信には、トランスポート層のプロトコルとして、例えばTCP (Transmission Control Protocol) やUDP (User Datagram Protocol) がよく用いられている。HTTP (Hypertext Transfer Protocol) やSMTP (Salutation Manager Protocol) などのアプリケーションレベルのプロトコルは、このようなトランスポート層プロトコルを利用して通信を行う。なお、SMTPは、サリュテーション・コンソーシアム (Salutation Consortium) が提唱する、異機種間を含む機器間での相互の情報の活用のためのオープンなアーキテクチャを規定したプロトコルである。なお、「Salutation」はサリュテーション・コンソーシアムの商標であり、SMTPの仕様については同コンソーシアムのホームページ (www.salutation.org) から容易に入手できる。

【0003】TCPやUDPは、通信用のアドレスとしてIP (Internet Protocol) アドレスを使用する。近

50

(4)

特開2001-326656

5

年、このIPアドレスを各機器に動的に割り当てるDHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) が利用されるようになってきた。DHCPを利用するネットワークでは、ネットワーク上の各機器がDHCPクライアント機能を備え、ネットワーク上に設けられたDHCPサーバに対してIPアドレスの動的割り当てを要求し、これに応じてDHCPサーバから割り当てられたIPアドレスを自機器に自動設定する。したがって、ネットワークに機器を接続するだけで、その機器に対し人手によらず自動的にIPアドレスが設定され、通信できるようになっている。なお、DHCPについては、IETF (Internet Engineering Task Force) のRFC (Request For Comment) 2131に規定がある。

【0004】DHCPでは、動的に割り当てられたIPアドレスは、リース期間と呼ばれる一定期間だけDHCPクライアントに貸与されているものであり、そのリース期間の終了後には解放されなければならない。そこでDHCPクライアントは、IPアドレスのリース期間が終了すると、DHCPサーバに対して再度IPアドレスの割り当てを要求する。ところが、この再割り当て要求に応じてDHCPクライアントに割り当てられるIPアドレスが、それまで割り当てられていたIPアドレスと異なってしまうことがある。

【0005】TCP等の上位層で動作するDNS (Domain Name System) やSMPなどのプロトコルでは、それより上位のクライアントから指定される論理アドレスと、これに対応するIPアドレスとを互いに対応づけて管理しており、この対応関係の情報をを用いてクライアントからの要求に回答している。ところが、DHCPを採用したシステムでは、機器に割り当てられるIPアドレスが上記のように動的に変更される場合があり、そのような場合、DNSやSMPが管理しているIPアドレスと上位層の論理アドレスとの対応関係がもはや正しいものではなくなってしまう。この場合、DNS等はクライアントからの要求に正しく応えることができない。なお以降では、IPアドレス等の下位層の論理アドレスを第1論理アドレス、上位層の論理アドレスを第2論理アドレスと呼ぶ。

【0006】例えば、第2論理アドレスとしてホスト名 (ドメイン名) を用いるDNSでは、機器稼働中にその機器のIPアドレスが動的に変更されると、DNSが管理するその機器のIPアドレスとホスト名との対応情報が正しくなくなってしまう、ホスト名からそれに対応する正しいIPアドレスを求めることができなくなる。

【0007】この問題に対する解決策として、RFC 2136に規定される動的DNSがある。動的DNSでは、ネットワーク上の機器のIPアドレスが変更された場合、DNSサーバに対してそのIPアドレスに関するA (Address) タイプのリソースレコードを要求することで、DNSサーバが管理しているIPアドレスとホス

6

ト名の対応関係を更新する。

【0008】このように、動的DNSを利用し、各クライアントがDNSサーバによりアドレス解決を行って通信するシステムであれば、DHCPによりネットワーク上の機器のIPアドレスに変更があった場合でも、その機器と正しく通信することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】SMPでは、第2論理アドレスとしてSLMID (Salutation Manager ID) を用いる。SMPを利用するネットワークシステムでは、各機器のSLMIDとIPアドレスとの対応関係の情報を、それら各機器がそれぞれ個別に保持し管理する。各機器には、この対応情報を管理するサリューション・マネージャ (以下、SLMと略す) という機能モジュールが設けられる。機器がネットワークに接続されると、その機器のSLMが、ネットワーク上に自己のIPアドレスとSLMIDの対応情報を含んだSLMID交換要求をブロードキャストする。これを受けたネットワーク上の各機器のSLMは、その要求から新たに接続されたネットワーク機器のSLMIDとIPアドレスを知るとともに、自己のSLMIDとIPアドレスの対応情報をその要求の送信元に返信する。これにより、新たに接続された機器のSLMは、ネットワーク上に接続されている他の機器のSLMIDとIPアドレスを知ることができる。この結果、SLMは、上位のクライアントからSLMIDを用いて通信先指定を受け付け、このSLMIDをIPアドレスに変換して、TCPなどの下位プロトコルを用いて通信を行う。

【0010】このように、SMPを用いたシステムでは、DNSサーバのように、第1論理アドレス (IPアドレスなど) と第2論理アドレス (SLMIDなど) との対応関係を集中管理する装置が存在せず、その対応関係の管理は個々の機器のSLMにより行われる。したがって、DHCPなどにより割り当てられた機器のIPアドレスが変更された場合、ネットワーク上の個々の機器のSLMが管理するアドレス対応関係の情報を更新しなければ、正しい通信ができなくなるおそれがある。SMPを用いたネットワークシステムでは、動的DNSの場合のように、決まったDNSサーバにその変更を通知してアドレス対応関係を更新するというアプローチは適用できない。

【0011】以上、SMPを用いたネットワークシステムを例にとったが、このような問題は、ネットワーク上の各機器の第1論理アドレスと第2論理アドレスの対応関係を、それら個々の機器で管理するタイプのプロトコルを用いるシステム一般に起こりうる問題である。

【0012】なお、特開平11-355303号公報には、業務サーバが、配下のデバイスのMACアドレスに一意に対応する擬似物理デバイスIDを生成し、デバイスのIPアドレスがDHCPの再割り当てにより変更さ

50

(5)

特開2001-326656

7

れた場合でも、擬似物理デバイスIDを用いることでそのデバイスへのアクセスへの可能とするコンピュータ識別システムが開示されている。しかしながら、このシステムは、業務サーバが配下の各デバイスの擬似物理デバイスIDとIPアドレスとの対応関係を随時更新管理しており、動的DNSのシステムに類似している。この業務サーバのような集中管理を行うサーバを持たないSMTPのようなシステムには、この公開の技術を適用することはできない。

【0013】本発明はこのような問題に鑑みなされたものであり、第1論理アドレスと第2論理アドレスの対応関係をネットワーク上の各機器で分散管理するSMTPなどのシステムにおいて、機器に割り当てられた第1論理アドレスの変更が起こった場合にも、正しく通信を行うことができるようにすることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、ネットワーク機器に割り当てられた第1論理アドレスが変更された場合、そのネットワーク機器から、ネットワーク上の他の各ネットワーク機器に対してその変更の内容をしめす変更情報を通知する。この通知を受けた各機器は、通知された変更情報に従い、自分が管理しているアドレステーブルの第1論理アドレスと第2論理アドレスの対応関係の情報を更新する。この構成によれば、ある機器の第1論理アドレスが変更されたとき、各機器の管理する論理アドレスの対応情報を入手によらず有効な内容に修正することができ、第1論理アドレスの変更により通信が不可能となる事態を防止できる。

【0015】なお、他の機器に通知する変更情報は、好適には、変更後の第1論理アドレスと第2論理アドレスの対応情報である。

【0016】また、各ネットワーク機器で、割り当てられた第1論理アドレスから第2論理アドレスを生成するシステムでは、自機器の第1論理アドレスの変更を検知したとき、変更後の第1論理アドレスに応じて、自機器の第2論理アドレスを再生成することも好適である。こうすれば、変更前の第1論理アドレスと同じアドレスが他の機器に割り当てられたとき、その機器と第2論理アドレスが重複する可能性を低減することができる。

【0017】また、変更情報を通知するのに先立ち、変更前の第1論理アドレスと第2論理アドレスの対応情報についての削除要求を、ネットワーク上の他のネットワーク機器に送信することも好適である。この構成によれば、もはや無効となった変更前の対応情報を各機器から削除することができるので、誤ったアドレス変換を防止することができるのと同時に、各機器のアドレステーブルの記憶容量を節約することができる。

【0018】また、好適な態様では、他機器から変更情報を受け取った際、変更情報に示された第1論理アドレ

8

スと第2論理アドレスのいずれか一方のみを含む対応情報がアドレステーブルに記憶されている場合、その対応情報を変更情報により更新する。この態様によれば、他機器から無効な論理アドレス対応情報の削除要求が到着するのが遅れた場合でも、アドレステーブルを有効な内容に更新することができる。

【0019】本発明に係るシステムは、ネットワーク上の複数のネットワーク機器とそれらネットワーク機器に対して第1論理アドレスを割り当てるアドレス管理装置とを含むネットワークシステムであって、前記各ネットワーク機器は、前記ネットワーク上の各ネットワーク機器について、その機器の第1論理アドレスと第2論理アドレスとの対応情報を記憶するアドレステーブルと、前記第2論理アドレスを用いて通信先の指定を受け付け、前記アドレステーブルを参照してその通信先の第1論理アドレスを求め、この第1論理アドレスを用いて前記通信先と通信を行う通信モジュールと、前記アドレス管理装置から自機器に対して割り当てられた第1論理アドレスの変更を検知する検知モジュールと、前記検知モジュールで自機器の第1論理アドレスの変更が検知された場合、その変更の内容を表す変更情報を前記ネットワーク上の前記各ネットワーク機器に通知する通知モジュールと、他のネットワーク機器から前記第1論理アドレスに関する前記変更情報を受信し、その変更情報に応じて前記アドレステーブルを更新する更新モジュールとを含む。

【0020】また、本発明に係るネットワーク機器は、ネットワークに接続され、そのネットワーク上の他のネットワーク機器と通信するネットワーク機器であって、前記ネットワーク上の各ネットワーク機器について、そのネットワーク機器の第1論理アドレスと第2論理アドレスとの対応情報を記憶するアドレステーブルと、前記第2論理アドレスの用いて通信先の指定を受け付け、前記アドレステーブルを用いてその通信先の第1論理アドレスを求め、その第1論理アドレスを用いてその通信先と通信する通信モジュールと、自機器に割り当てられた前記第1論理アドレスの変更を検知する検知モジュールと、自機器の第1論理アドレスの変更を検知した場合、その変更の内容を表す変更情報を前記ネットワーク上の前記各ネットワーク機器に通知する通知モジュールと、を含む。

【0021】また、本発明に係るネットワーク機器は、ネットワーク上の各ネットワーク機器について、そのネットワーク機器の第1論理アドレスと第2論理アドレスとの対応情報を記憶するアドレステーブルと、前記第2論理アドレスの用いて通信先の指定を受け付け、前記アドレステーブルを用いてその通信先の第1論理アドレスを求め、その第1論理アドレスを用いてその通信先と通信する通信モジュールと、他のネットワーク機器から前記第1論理アドレスについての変更情報を受信し、その

(6)

特開 2001-326656

9

変更情報に応じて前記アドレステーブルを更新する更新モジュールと、を含む。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）について、図面に基づいて説明する。

【0023】以下では、下位層で用いる第1論理アドレスとしてIPアドレスを用い、その上位層で用いる第2論理アドレスとしてSLMIDを用いる、SMP (Salutation Manager Protocol) を用いたネットワークシステムを例にとって説明する。ただし、本発明は、このよう

な第1論理アドレスと第2論理アドレスの組合せに限定されるものではない。

【0024】図1は、本発明に係るネットワークシステムの概略構成例を示す図である。図1に示すように、ネットワーク30には、そのネットワーク30上の各ネットワーク機器に一意なIPアドレスを動的に割り当て、管理するDHCP (Dynamic Host Configuration Protocol: RFC2131) サーバ20が接続されている。またネットワーク30には、複数のネットワーク機器10-1、10-2・・・（以下、ネットワーク機器10と総称）

が接続されている。

【0025】DHCPサーバ20は、ネットワーク30上で使用可能な複数のIPアドレスを一元管理し、必要に応じてネットワーク機器10に対して割り当てる機能を有する。DHCPサーバ20自体のIPアドレスには、ネットワーク管理者が予め固有のアドレスを設定しておく。

【0026】ネットワーク機器10は、パーソナルコンピュータ、プリンタ、スキャナ、デジタルコピー機、ファクシミリ装置など、ネットワーク30に接続可能な装置である。図1では、ネットワーク機器10-1として、プリンタやスキャナとしても利用可能なデジタルコピー機を例にとっており、そのハードウェア構成を示している。ネットワーク機器10-1において、CPU（中央演算装置）100は、ROM（リード・オンリ・メモリ）104に格納されたプログラムを実行することにより、本機器10-1の制御を行う。アドレス・データバス102は、CPU100と制御対象の各ハードウェアモジュールとを接続し、それらの間でのデータのやり取りに用いられる。ROM104には、自機器の制御や他機器との通信のための各種プログラムが格納される。RAM（ランダム・アクセス・メモリ）106は、プログラム実行時のワークエリアや、通信時のデータバッファとして利用される。タイマ108は、DHCPサーバ20から割り当てられたIPアドレスのリース期間の計時などを行う。プリンタ110は、スキャナ112で読み取った画像や他のネットワーク機器10から受信した画像を用紙に印刷する装置である。スキャナ112は、紙原稿を光学的に読み取る装置であり、読取結果の画像は、ユーザの指示に応じてプリンタ110から印刷

10

出力されたり、他のネットワーク機器10に送信されたりする。操作表示部114は、自機器の状態等の情報を表示したり、ユーザから自機器に対する各種の操作指示を受け付けたりする機構である。ネットワークIF（インタフェース）116は、自機器とネットワーク30上の他のネットワーク機器10やDHCPサーバ20との間の通信を制御するインタフェース装置である。

【0027】図2に、このネットワーク機器10のプロトコルモジュールの概略構成を示す。通信プロトコルの観点から見た場合、ネットワーク機器10は、IPプロトコルの機能を持つIPモジュール40、DHCPサーバ20からIPアドレスを取得するためのDHCPクライアント42、UDPプロトコルの機能を持つUDPモジュール44、TCPプロトコルの機能を持つTCPモジュール46、SMPプロトコル機能を持つSLM（サリュテーションマネージャ）50、及び印刷や画像読取などのアプリケーション機能を持つアプリケーションモジュール48を含んでいる。これらプロトコルモジュール40～50に対応するプログラムがROM104に格納されており、そのプログラム群をCPU100で実行することにより、それら各モジュールが実現される。

【0028】この構成において、アプリケーションモジュール48は、SLM50を介してのみ通信を行う。したがって、アプリケーションモジュール48は、ネットワーク30上の他のネットワーク機器10を、IPアドレス（第1論理アドレス）ではなく、SMPレベルのアドレスであるSLMID（第2論理アドレス）を用いて識別する。すなわち、アプリケーションモジュール48は、SLMIDを用いて通信先のネットワーク機器10を指定する。SLM50は、アプリケーションモジュール48から指定された通信先のSLMIDをIPアドレスに変換し、UDPモジュール44やTCPモジュール46を用いて通信を行う。

【0029】図3に、SLM50の詳細構成を示す。SLM50において、通信モジュール502は、下位のTCPモジュール46やUDPモジュール44などを用いて、ネットワーク30を介した通信を行うモジュールであり、上位のアプリケーションモジュール48と下位のTCPモジュール46等との間の橋渡しを行う。通信モジュール502は、アプリケーションモジュール48が発した通信要求に含まれる通信先のSLMIDを、その通信先のIPアドレスに変換し、このIPアドレスを用いて下位のTCPなど介して通信を行う。アドレス変換処理は、アドレステーブル504を参照して行われる。アドレステーブル504には、図4に示すように、下位層で用いる第1論理アドレスと、上位層で用いる第2論理アドレスの対応情報が登録されている。この例では下位層がTCPやUDPなので、第1論理アドレスはIPアドレスとなっている。一方、上位層ではSMPを用いているので、第2論理アドレスはSLMIDである。

(7)

特開2001-326656

11

【0030】アドレステーブル504は、アドレス管理モジュール506により管理されている。アドレス管理モジュール506は、他のネットワーク機器からのアドレス交換要求に応じて自機器10-1のIPアドレスとSLMIDの対応情報を応答したり、ネットワーク30を介して送られてくる他機器10のIPアドレスとSLMIDの対応情報をアドレステーブル504に登録したりする。また、アドレス管理モジュール506は、自機器10-1がネットワーク30に接続したとき（電源投入時）や、DHCPサーバ20から自機器10-1に割り当てられたIPアドレスが変更されたときなどに、通知モジュール512を介して、その変更の情報をネットワーク30上の他のネットワーク機器10に通知する。ここで、通知モジュール512は、SMPに規定されるSLMID交換要求のメッセージを用いて、自機器10-1の新たなIPアドレスとそれに対応するSLMIDとを他の各ネットワーク機器10に通知する。SLM50は、この交換要求についてはUDPを用いる。なお、SLM50は、このような交換要求の他に、上位のアプリケーションモジュール48から依頼されたデータの送信を行うが、このデータの送信にはTCPを利用する。ネットワーク機器10-1はデジタルコピー機なので、外部に送信されるデータは例えばスキャナ112で読み取った画像データなどであり、この画像データについてはTCPを用いて送信が行われる。

【0031】自機器10-1のIPアドレスの変更は、変更検知モジュール510が検知する。変更検知モジュール510は、DHCPサーバ20から自機器10-1に新たに割り当てられたIPアドレスの情報をDHCPクライアント42から受け取る。そして、このIPアドレスが、それまで割り当てられていたIPアドレスと異なっている場合、変更があったと判断し、アドレス管理モジュール506に対して変更があった旨と変更後のIPアドレスを通知する。アドレス管理モジュール506は、この通知に応じて、変更後の新たなIPアドレスに対応するSLMIDの生成をSLMID生成モジュール508に依頼する。SLMID生成モジュール508は、その変更後のIPアドレスを基に、SLMIDを生成する。本実施形態では、SLMIDとして6バイトのアドレスを用いる。SLMID生成モジュール508は、変更後のIPアドレス（4バイト）を、2バイトの乱数と組み合わせることにより、SLMIDを生成する。例えば図4の例に示されるように、IPアドレス"129.249.10.10"と乱数0x2311（16進表記）から、SLMID"0x81F90A0A2311"（16進表記）が生成される。なお、ここに示したSLMID生成方式はあくまで一例であり、他の方式を採用してももちろんよい。

【0032】SLMID生成モジュール508が生成したSLMIDはアドレス管理モジュール506に渡される。アドレス管理モジュール506は、このSLMID

12

を変更後のIPアドレスと対応づけ、この対応情報を通知するためのSLMID交換要求のメッセージを発行するように通知モジュール512に依頼する。これにより、前述のように、ネットワーク30上の他の各ネットワーク機器10に対して、当該機器10-1の新たなIPアドレスとSLMIDの対応情報が報知される。

【0033】なお、自機器10-1が他のネットワーク機器10からこのようなアドレス交換要求を受けた場合、その交換要求に含まれるIPアドレス-SLMIDの対応情報を反映するよう、アドレステーブル504を更新する。例えば、その交換要求に含まれる対応情報をアドレステーブル504に登録する。

【0034】ここで、好適な態様として、自機器10-1のIPアドレスの変更を検知した際、新たなIPアドレスとSLMIDの対応情報をネットワーク30上の各機器10に通知する前に、変更前のIPアドレスに関する対応情報の削除要求を通知することも可能である。これにより、各ネットワーク機器10のアドレステーブル504から無効な対応情報のエントリを削除することができる。このように無駄な情報を減らすことにより、アドレステーブル504の検索が高速化できるとともに、誤動作を防止できる。

【0035】なお、以上に示したSLM50の内部構成例はあくまで一例である。上記と同様の機能を実現できるものであれば、どのような内部構成のSLMを用いてもよい。

【0036】次に図5及び図6を参照して、本実施形態のネットワーク機器10の動作を説明する。

【0037】ネットワーク機器10が（例えば電源が投入されて）ネットワーク30に参加すると、まずDHCPクライアント42が、ネットワーク30上のDHCPサーバ20にIPアドレスの割り当てを要求するDHCPREQUESTコマンドを送信し、DHCPサーバ20からDHCPACK応答を受信してIPアドレスを取得する（ステップS01）。このとき、DHCPACK応答には、IPアドレスと、そのIPアドレスのリース期間（使用可能期間）Tとが設定されているので、DHCPクライアント42はタイマ108を起動し、取得したIPアドレスのリース期間Tの計時を開始する。

【0038】DHCPクライアント42が取得したIPアドレスはSLM50に渡され、SLM50のSLMID生成モジュール508が、そのIPアドレスに対応するSLMIDを前述の方法で生成する（ステップS02）。

【0039】SLMIDが生成されると、SLM50は、そのSLMIDと先ほど取得したIPアドレスとの対応情報を含む、SLMID交換要求を作成し、ネットワーク30上に、UDPによりブロードキャスト又はマルチキャストで送信する（ステップS03）。これにより、ネットワーク30上に存在する他の各ネットワーク

(8)

特開2001-326656

13

機器10に、自機器の論理アドレスの対応情報を通知することができる。この交換要求を受信した他のネットワーク機器10は、SLM50によりその対応情報をアドレステーブル504に登録し、自分の論理アドレスの対応情報(IPアドレスとSLMIDのペア)を応答する。これにより、交換要求を発行した機器は、ネットワーク30上の他の各機器の論理アドレスの対応情報を収集してアドレステーブル504に登録できる。

【0040】次に、ネットワーク機器10は、タイマ108が計時しているリース期間Tが切れたかどうかを判定する(ステップS04)。リース期間Tが切れていると判定された場合、DHCPクライアント42が、再度DHCPサーバ20に対してDHCPREQUESTコマンドを送信し、IPアドレスの再割り当てを受ける(ステップS05)。このときも、ステップS01の場合と同様、タイマ108に、DHCPサーバ20からの応答に含まれるリース期間Tの計時を行わせる。

【0041】このように再取得されたIPアドレスは、SLM50に渡される。SLM50では、変更検知モジュール510が、今回取得したIPアドレスと前回取得したIPアドレスとを比較し、自機器のIPアドレスが変更されたかどうかを判定する(ステップS06)。

【0042】ステップS06で、自機器のIPアドレスが変わったと判定した場合、SLM50の通知モジュール512が、変更前のIPアドレス(前回取得したもの)とSLMIDとの対応情報の削除を要求する削除要求メッセージを、UDPを用いて、ネットワーク30上にブロードキャスト又はマルチキャストで送信する(ステップS07)。これにより、ネットワーク30上の他の各ネットワーク機器に、削除要求が伝わる。この削除要求を受けたネットワーク30上の他の機器は、自分のアドレステーブル504から、その要求が指定する対応情報を削除する。

【0043】次に、SLMID生成モジュール508が、変更後のIPアドレスに対応するSLMIDを生成する(ステップS08)。このように、IPアドレスが変更されると、それに対応してSLMIDを再生成することにより、SLMIDの重複等の不具合を回避できる。

【0044】すなわち、IPアドレスからSLMIDを生成する方式では、あるネットワーク機器(第1の機器と呼ぶ)のIPアドレスが変更された場合、その機器の変更前のIPアドレスが別のネットワーク機器に割り当てられることが起こりうる。その場合、第1の機器のSLMIDを変更しないと、別のネットワーク機器が生成するSLMIDが、第1の機器のSLMIDと重複してしまう可能性がある。SLMIDが重複すると、機器の識別エラーが起こる可能性がある。これに対し、本実施形態では、IPアドレスの変更の際、変更後のIPアドレスに応じてSLMIDを再生成しているので、そのよ

14

うなSLMID重複の問題は起こらない。

【0045】変更後のIPアドレスに対応したSLMIDが生成されると、通知モジュール512が、それら両者の対応情報を含んだ論理アドレス交換要求を、UDPを用いて、ネットワーク30上にブロードキャスト又はマルチキャストで送信する(ステップS09)。これにより、ネットワーク30上の他の各ネットワーク機器に、交換要求が伝わる。この交換要求を受けた他のネットワーク機器は、その要求に含まれる対応情報を反映するように、自己のアドレステーブル504を更新する。なお、この交換要求に対する応答として、他の機器から論理アドレス対応情報が返信されてくるので、これに応じて自機器のアドレステーブル504を更新する。ただし、通常の場合、IPアドレス再取得の時点では、既に他の各機器の論理アドレス対応情報がアドレステーブル504に登録されているはずなので、この場合アドレステーブル504の内容は一般には変化しない。

【0046】ステップS09の後は、ステップS04に戻る。

【0047】以上、ネットワーク機器のIPアドレスが変更された場合の処理(ステップS07～S09)を説明した。この説明では、ステップS07の削除要求、及びステップS09の論理アドレス交換要求は、ブロードキャスト又はマルチキャストでネットワーク30上に送信するとしたが、これ以外の方式も可能である。例えば、自機器のアドレステーブル504を参照して、そこに登録されている各IPアドレスについて、1つずつユニキャストでそれら要求を送信していてもよい。SLMの論理アドレス交換の仕組みにより、アドレステーブル504には、ネットワーク30に参加している他のすべてのネットワーク機器の論理アドレスの対応情報が登録されているはずである。なお、このように交換要求等の送信にはユニキャストを利用することが可能だが、ブロードキャスト又はマルチキャストを用いた方が自機器での要求送信のための負荷が小さく、要求送信処理の所要時間が短くて済む。

【0048】また、別の好適な方法として、ネットワーク30が複数のLAN(ローカルエリアネットワーク)又はサブネットワークを含む場合には、自機器が接続されているLAN又はサブネットワークには交換要求や削除要求をブロードキャスト又はマルチキャストで送信し、そのLAN又はサブネットワーク以外に属するネットワーク機器に対してはそれら要求をユニキャストで送信するようにすることも可能である。こうすることにより、自機器の属するLAN又はサブネットワーク内の各機器には1回の送信で要求を伝達できるとともに、そのLAN又はサブネットワークの外側にある機器についてはユニキャストの宛先の機器しかその要求に応答しなくてよいので、ネットワークシステム全体の負荷を低減できる。

(9)

特開2001-326656

15

【0049】また、以上の処理において、ステップS07とS08とは、いずれを先に実行してもよい。

【0050】ステップS06の判定結果がNo、すなわち再取得したIPアドレスが前回のものと同じであった場合は、それまで使っていたIPアドレスとSLMIDをそのまま利用することができるので、ステップS07～S09のような処理は必要ない。その場合は、ステップS10に進む。

【0051】以上、ステップS04にてリース時間が切れた（すなわちIPアドレスの使用期限を経過した）と判定された場合の処理を説明した。一方、ステップS04でまだリース時間が切れていないと判定された場合は、現在のIPアドレス及びSLMIDが有効であるということであり、これらを用いて必要な通信処理を行えばよい。すなわち、ステップS10で他のネットワーク機器からのデータの受信を待つ。ここで、本実施形態では、受信されるデータには、論理アドレス対応情報の交換要求又は削除要求（いずれもUDPを利用）と、他機器のアプリケーションが送信した、画像データなどのアプリケーションレベルの処理対象データ（TCPを利用）との2種類がある。そこで、データを受信した場合、ネットワーク機器10はまずその受信データが画像データ等のアプリケーションレベルの処理対象データであるか、それとも論理アドレス対応情報の交換要求／削除要求であるか、を判定する（ステップS11）。受信データが画像データ等のアプリケーションレベルのデータであると判定した場合は、SLM50は、そのデータをアプリケーションモジュール48に渡して処理させる（ステップS18）。例えば受信データが画像データの場合は、アプリケーションモジュール48の処理によりそのデータがプリンタ110から印刷出力される。このアプリケーション処理が終わると、ステップS04に戻る。

【0052】一方、ステップS11で、受信データが画像データ等のアプリケーションレベルのデータでないと判定された場合、受信データは論理アドレス対応情報の交換要求か削除要求のいずれかである。この場合は、図6に示した手順に移り、SLM50は、その受信データが交換要求か否かを判定する（ステップS13）。交換要求でなければ（ステップS13の判定結果がNoの場合）、受信データは削除要求ということなので、SLM50は、自己のアドレステーブル504から、その削除要求に示される論理アドレス対応情報（IPアドレスとSLMIDのペア）を削除する（ステップS17）。この削除処理では、SLM50のアドレス管理モジュール506がアドレステーブル504に登録された各対応情報を調べ、その中に削除対象の対応情報と全く同じIPアドレス、SLMIDのペアを持つものがあれば、それを削除する。

【0053】ステップS13の判定の結果がYes、す

16

なわち受信データが論理アドレス対応情報の交換要求であった場合は、SLM50は、その要求に含まれる対応情報を反映するようにアドレステーブル504を更新する。ここで、交換要求を受け取った時点で起こりうるケースには次の2つがある。第1のケースは、その交換要求に含まれる対応情報のIPアドレス、SLMIDのどちらもアドレステーブル504にない場合であり、第2のケースは、その交換要求に含まれる対応情報のIPアドレス、SLMIDのうち一方のみが一致する対応情報がアドレステーブル504にある場合である。

【0054】第2のケースは、他機器からの削除要求の受信が遅くなってしまい、削除されているべき無効な論理アドレス対応情報がアドレステーブル504に残っている場合に起こりうる。例えば、図7に示すように、ある機器（第1の機器とする）のアドレステーブル504に、別の機器（第2の機器とする）のIPアドレス「a」とSLMID「A」の対応情報が登録されていたとする（状況1）。ここで、その第2の機器のIPアドレスが再割り当てにより「a'」に変更され、それに応じてSLMIDが「A'」に変更されたとする。この場合、第2の機器は、変更前の論理アドレス対応情報（「a」と「A」のペア）についての削除要求と、変更後の論理アドレス対応情報（「a'」と「A'」のペア）についての交換要求を発する（ステップS07、S09）。ここで、第1の機器に対し、削除要求の前に交換要求が到着すると、第1の機器のアドレステーブル504には、図7の状況2に示すように、もはや無効となっている「a」と「A」のペアが残っている。UDPでは、パケット間の順序が考慮されないので、パケットの受信順序が、パケットの送信順序と異なってくる場合があり、このようなことが起こりうる。この状況で、更に別の機器（第3の機器とする）に対して、第2の機器の変更前のIPアドレス「a」が割り当てられたとすると、その第3の機器から第1の機器に対して、IPアドレス「a」、SLMID「X」の対応情報を含む交換要求が発せられる。第1の機器が、この第3の機器からの交換要求を受信した時点で、アドレステーブル504が状況2に示すようなものであれば、その交換要求について上記第2のケースが発生する。なお、これとは逆に、第2の機器の削除要求が速やかに第1の機器に伝達されていれば、第1の機器が他の機器から論理アドレス対応情報の交換要求を受け取ったときには、上記第1のケースとなる。

【0055】そこで、ステップS13の判定結果がYesの場合、SLM50は、受信した交換要求が、前述の第1のケース、第2のケースのいずれに該当するかを判定する（ステップS14）。

【0056】第1のケース場合、ステップS14の判定結果はNoとなる。この場合、SLM50は、アドレステーブル504に対してその交換要求に含まれる論理ア

50

(10)

特開2001-326656

17

ドレス対応情報を追加し（ステップS16）、交換要求送信元に対して自機器の論理アドレス対応情報を返信する。

【0057】第2のケースの場合、ステップS14の判定結果はYesとなる。この場合、SLM50は、アドレステーブル504内の論理アドレス対応情報のうち、交換要求に含まれる論理アドレス対応情報と一方の論理アドレス（IPアドレス又はSLMID）のみが一致するものに、その交換要求に含まれる対応情報を上書きする（ステップS15）。そして、SLM50は、その交換要求の送信元に対して、自機器の論理アドレス対応情報を返信する。このケースでは、交換要求に含まれる対応情報をアドレステーブル504に単に追加するという方法も考えられるが、この方法ではIPアドレス又はSLMIDが一致する対応情報がアドレステーブル504に複数存在する時間ができ、その間はアドレス変換の誤動作が起こる可能性がある。これに対し、ステップS15のように上書きを行うようにすれば、そのような心配はない。なお、このステップS15により対応情報の上書きが行われたあと、上書き前の対応情報についての削除要求を受信した場合、アドレステーブル504には、その削除要求に含まれる対応情報と同じものは既ないので、削除は行われない。

【0058】ステップS15又はS16の処理が終わると、ステップS04に戻る。

【0059】以上、本発明の好適な実施の形態の構成とその処理手順について説明した。以上説明したように、本実施形態では、各ネットワーク機器10は、自機器のIPアドレスの変更を検知すると、変更後のIPアドレスとSLMIDの対応情報を、ネットワーク30上の他のすべてのネットワーク機器に対して通知するので、IPアドレスの変更の後でそれら機器間で通信ができなくなることを防止できる。すなわち、本実施形態によれば、下位層で用いられる第1論理アドレス（IPアドレス）と上位層で用いられる第2論理アドレス（SLMID）の対応関係を、ネットワーク上の各機器が個別に管理しているようなシステムにおいて、各機器の第1論理アドレスの変更の際の不具合を回避できる。

【0060】また本実施形態では、ネットワーク機器のIPアドレスが変更された場合、SLMIDをそのIPアドレスに基づき生成し直すので、変更前のIPアドレスが割り当てられた他の機器とSLMIDが重複してしまう事態を回避できる。

【0061】また本実施形態では、ネットワーク機器のIPアドレスが変更された場合、その機器が、無効となったIPアドレスとSLMIDの対応情報（すなわち変更前のもの）の削除を他の各機器に要求するので、ネットワーク上の各機器のアドレステーブルから無効な論理アドレス対応情報をなくし、誤ったアドレス変換を防ぎ、各機器の記憶容量の無駄を減らすことができる。

18

【0062】また、本実施形態では、あるネットワーク機器が他のネットワーク機器から論理アドレス対応情報の交換要求を受けたとき、その交換要求に示されるIPアドレスとSLMIDのペアうち、一方のみが一致する対応情報がアドレステーブル504にあれば、その対応情報を交換要求に示されるペアで上書きするので、削除要求の受信が遅れた場合などに、アドレステーブル504に有効な対応情報を保持することができる。

【0063】なお、以上の実施形態では、ある機器のIPアドレスが変更された場合、他機器とのSLMIDの重複を避けるために、変更後のIPアドレスを基にその機器のSLMIDを生成し直した。しかしながら、IPアドレスからSLMIDを生成する際に用いる乱数の範囲がネットワーク機器同士で重複しない場合（あるいは重複の可能性が極めて低い場合）は、IPアドレスが同じでも機器が異なればSLMIDは異なる。したがって、この場合は、IPアドレス変更時にSLMIDを生成し直す必要はない。

【0064】また、以上では、ネットワーク機器のSLMIDをIPアドレスに基づき生成したが、これはあくまで一例である。この代わりに、例えばSLMIDをネットワーク機器の物理アドレス（MACアドレスなど）から生成することもできる。この場合、物理アドレスはIPアドレスと無関係であり、ネットワーク上で一意であることが保証されているので、機器のIPアドレスが変更されてもSLMIDを生成し直す必要はない。なお、この場合、ネットワーク機器に割り当てられたIPアドレスが変更されたとき、他の各機器に変更前のIPアドレスと変更後のIPアドレスのペアを送信することにより、それら他機器のアドレステーブル504を正しく更新することができる。なぜなら、このケースでは、SLMIDは不変であり、IPアドレスのみが変更されるからである。ただし、上記実施形態のようにIPアドレスとSLMIDの対応情報を通知する方式の方が、既存のSMPのスキームを利用できるという点で有利である。

【0065】以上では、上位プロトコルの論理アドレス（第2論理アドレス）としてSLMIDを、下位プロトコルの論理アドレス（第1論理アドレス）としてIPアドレスを用いるネットワークシステムについての実施例を説明したが、当業者ならば、第1論理アドレスと第2論理アドレスの組合せがこれと異なるネットワークシステムにも本発明が容易に適用可能であることが理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るネットワークシステムの概略構成を示す図である。

【図2】 ネットワーク機器のプロトコルモジュールの概略構成を示す図である。

【図3】 SLM（サリュテーションマネージャ）の詳細

(11)

特開2001-326656

19

20

細構成を示す図である。

【図4】 アドレステーブルのデータ内容の例を示す図である。

【図5】 ネットワーク機器の動作を示すフローチャートである。

【図6】 ネットワーク機器の動作を示すフローチャートである。

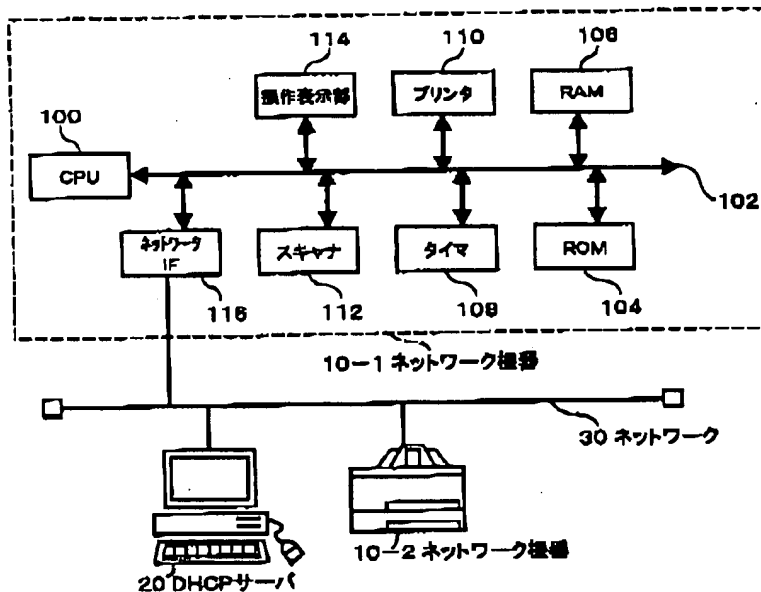
【図7】 論理アドレス対応情報の削除要求を受信する前に、交換要求を受信したときのアドレステーブルの内容を説明するための図である。

【符号の説明】

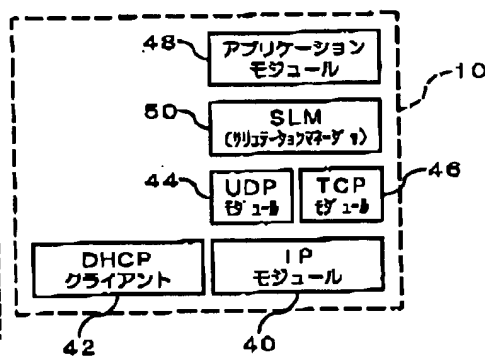
10-1、10-2 ネットワーク機器、20 DHC*

* Pサーバ、30 ネットワーク、40 IPモジュール、42 DHCPクライアント、44 UDPモジュール、46 TCPモジュール、48 アプリケーションモジュール、50 SLM、100 CPU、102 アドレス・データバス、104 ROM、106 RAM、108 タイマ、110 プリンタ、112 スキャナ、114 操作表示部、116 ネットワークIF、502 通信モジュール、504 アドレステーブル、506 アドレス管理モジュール、508 SLM ID生成モジュール、510 変更検知モジュール、512 通知モジュール。

【図1】



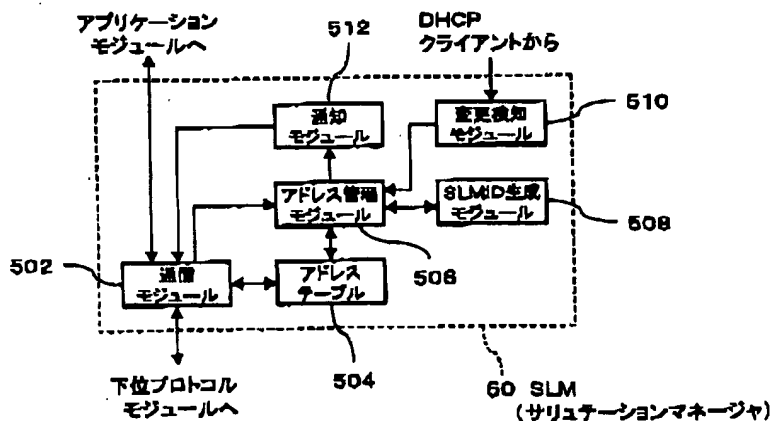
【図2】



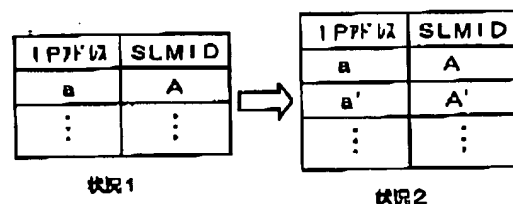
【図4】

第1論理アドレス (IPアドレス)	第2論理アドレス (SLMID)
129, 249, 10, 10	0X81F90A0A2311
129, 249, 10, 99	0X81F90A631301

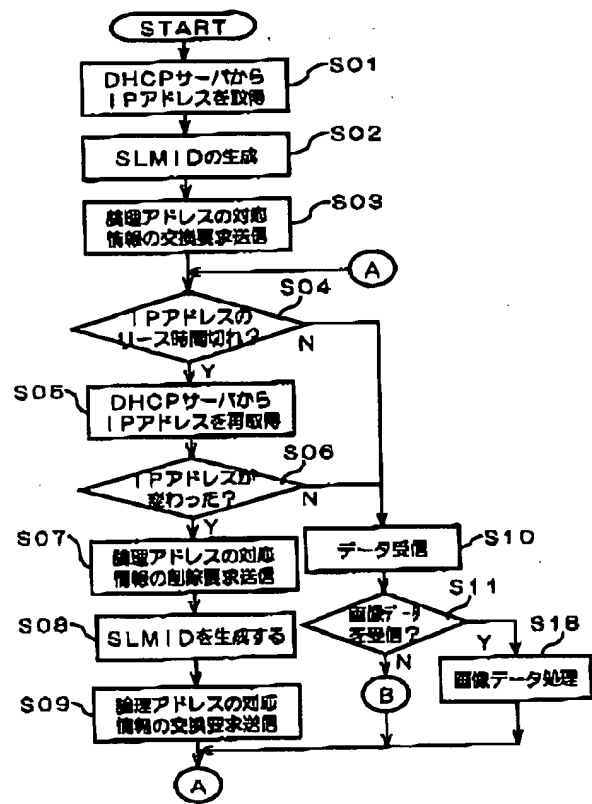
【図3】



【図7】



【図5】



【図6】

